

análisis madri+d

ANÁLISIS

OPINIÓN



25/11/04

Sistemas biosensores

EE.UU. ha aprobado el empleo de microchips en humanos para identificarlos y tener acceso a su historia clínica. Noticia como está podemos encontrar otras muchas en las que los biosensores permiten desarrollar aplicaciones en áreas como la biomedicina, genómica, defensa a los ciudadanos, biotecnología, alimentación, medio ambiente, farmacéutica, microelectrónica, o seguridad.



Laura M. Lechuga

Instituto de microelectrónica de Madrid, CNM-CSIC y co-fundadora de la empresa SENSIA, SL



notiweb

Para recibir nuestro boletín escriba su correo electrónico:

[+ inf](#)



síguenos en...



facebook



twitter



móvil



rss



flickr

análisis



En el año 1962 un médico americano, en vista de la incomodidad y sufrimiento que suponía para los enfermos diabéticos someterse a continuos análisis de sangre, ideó un dispositivo que permitiera realizar dichos análisis con tan sólo unas gotas de sangre y que fuera capaz de responder en pocos minutos. Surgió así el primer concepto de dispositivo biosensor (biosensor de glucosa). Este dispositivo biosensor trata de mimetizar la acción biológica al incorporar, dentro del mismo dispositivo, las enzimas que degradan la glucosa con un electrodo que es el encargado de "traducir" dicha degradación en un valor de concentración de azúcar en sangre. Desde el primer concepto de biosensor del año 62, el campo de investigación sobre biosensores ha ido creciendo de una forma imparable hasta convertirse en un área fundamental de trabajo. La introducción en el mercado de los biosensores de glucosa durante los años 90, que son utilizados diariamente por miles de personas en todo el mundo, supuso la prueba más concluyente de la utilidad de la tecnología biosensora, al ayudar a miles de enfermos diabéticos a mantener una mejor calidad de vida.

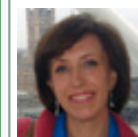
Un biosensor se define como un dispositivo compuesto por dos elementos fundamentales: un receptor biológico (preparado para detectar específicamente una sustancia) que aprovecha la exquisita especificidad de las interacciones biomoleculares y un transductor o sensor, capaz de interpretar la reacción de reconocimiento biológico y "traducirla" en una señal cuantificable. Ambas partes están integradas conjuntamente y es precisamente esta íntima unión de dos mundos opuestos (el "vivo" y el "inerte") la que le confiere a los dispositivos biosensores sus especiales características de **sensibilidad y selectividad**.

Son muchos los dispositivos biosensores que se han desarrollado y muy variados los mecanismos físico-químicos de transducción que se han empleado para traducir la interacción biológica de la parte "bio" en una señal cuantificable y útil para el usuario. Como parte biológica de detección se suelen emplear proteínas (enzimas, anticuerpos monoclonales, policlonales, recombinantes), cadenas de ADN ó ARN, secciones de tejidos, microorganismos, etc. Dentro de los mecanismos de transducción son de destacar los ópticos, que emplean la variación en ciertas propiedades de la luz al interaccionar con el material biológico como sistema de transducción, los electroquímicos, que emplean los cambios redox producidos durante el reconocimiento biológico, los acústicos, que emplean el cambio en la frecuencia de resonancia de un material piezoeléctrico o los nanomecánicos que detectan cambios de frecuencia o de tensión superficial en micropalanca de silicio. El factor clave para el desarrollo de un buen dispositivo biosensor reside fundamentalmente en la forma en que la parte "bio" es inmovilizada en el sensor, puesto que el receptor biológico, que es una máquina nanométrica sofisticada, debe preservar su total integridad para la detección.

Una de las características fundamentales de los biosensores es la posibilidad de realizar el análisis de la sustancia a determinar en **tiempo real** y de forma **directa** (sin necesidad de marcador) a diferencia de cualquier análisis biológico o clínico que requiere siempre un marcador (ya sea fluorescente o radioactivo). Estas dos características le confieren a los biosensores la posibilidad de realizar no sólo un análisis cualitativo (sí/no) y cuantitativo (nivel de concentración), sino también la posibilidad de evaluar la cinética de la interacción (constante de afinidad, asociación, disociación,...) y, por tanto, elucidar los mecanismos fundamentales de dicha interacción, interacción que es la base de los mecanismos de la vida.

Son numerosas las aplicaciones de gran impacto social de estos dispositivos. Caben señalar las aplicaciones en clínica (análisis rápidos, directos y con poca cantidad de muestra de infecciones como hepatitis, virus del sida,...), en el control medioambiental para la determinación de peligrosos contaminantes como los pesticidas o los disruptores endocrinos, en alimentación para la detección de patógenos (ej. salmonella), en la guerra química y bacteriológica (identificación de la sustancia agresora), o la búsqueda de vida en Marte, por citar tan sólo algunos ejemplos de la aplicación de esta poderosa tecnología.

La irrupción de tecnologías de fabricación novedosas (micro y nanotecnologías) en los últimos años, así como los avances de las técnicas biotecnológicas referentes a producción y purificación de proteínas específicas, ADN y otros tipos de receptores biológicos, así como los avances en la inmovilización de dichos receptores sobre superficies sólidas basada en técnicas de autoensamblamiento a escala nanométrica, ha



Los nuevos contaminantes y su influencia en las alergias
Pilar Mur Gimeno

Blog del día: 07/10/2010

Los Avances de la Química y su Impacto en la Sociedad. Premio Nobel de Química 2010. Unas pinceladas sobre las reacciones catalizadas por paladio



reseña



La Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas
Caballero, E; Azcuénaga, M.C.

Reseña de: Rosa San Segundo

últimas noticias más comentadas

1. Los jóvenes españoles, a la cola europea en competitividad e innovación
2. La universidad anda sin oxígeno
3. El final de los tiempos
4. Un planeta tiene "100% de opciones de vida"
5. Descubren los genes que determinan la estatura

últimas noticias más leídas

hecho posible el desarrollo de biosensores cada vez más sofisticados, miniaturizados y con mejores prestaciones y que en un futuro cercano podrán utilizarse como sistemas de análisis individualizados y personalizados en cualquier entorno, incluido el del hogar. Es de prever también que en un futuro cercano estos biosensores pudieran ser incluidos en el interior del cuerpo humano para el control de enfermedades crónicas, como una especie de microchip implantable.

Actualmente la investigación biológica y biomédica está experimentando un extraordinario período de crecimiento fundamentalmente liderado a través del conocimiento del genoma humano y el estudio del proteoma. El desafío de la llamada era post-genómica y proteómica consistirá en identificar la función de los genes ahora secuenciados y de las proteínas y generar la máxima utilización de esta gran cantidad de información, fundamentalmente para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Asimismo, será posible entender la organización, función y coordinación de las rutas genéticas que controlan el desarrollo y fisiología de un organismo. Los desafíos que se presentan requieren de una revolución tecnológica para afrontar los avances que estamos viviendo, revolución que cobrará cada vez mayor importancia en el futuro. El desarrollo de nuevos métodos y tecnologías son, por tanto, esenciales. Una de las piezas básicas de esta revolución tecnológica son los biosensores y los biochips de ADN. Aunque ya existen algunos biochips comerciales capaces de detectar fallos en la hibridización de decenas de miles de oligonucleótidos, estos sistemas adolecen de dos importantes desventajas como son la baja sensibilidad y la detección indirecta (a través de marcadores fluorescentes). Así, por ejemplo, la detección de alteraciones al nivel de una sola base (SNPs) en oligonucleótidos sólo es posible utilizando técnicas de microarrays que implican marcaje fluorescente. Si fuera posible diseñar un dispositivo biosensor con suficiente nivel de sensibilidad se podría abordar la detección de SNPs en genes humanos de forma directa, con las grandes ventajas que esto entrañaría, no sólo por su aplicación en genómica funcional sino también en proteómica. Los SNPs son muy numerosos y son los responsables de la predisposición genética a graves enfermedades tales como el Alzheimer o la resistencia al virus del sida, por lo que son interesantes para el análisis del componente genético de enfermedades complejas (tales como QTLs, enfermedades con componente genético complejo y ambiental), así como de gran importancia en farmacogenética y farmacogenómica.

INVESTIGACIÓN EN BIOSENSORES EN LA COMUNIDAD DE MADRID

En la Comunidad de Madrid hay diversos grupos de la Universidad Autónoma de Madrid, la Universidad Complutense, la Universidad de Alcalá de Henarés y el CSIC, que llevan trabajando en el desarrollo de Biosensores desde hace muchos años, siendo grupos pioneros dentro del panorama nacional en esta temática. Hoy en día son muchos los grupos que, animados por la necesidad de la interdisciplinariedad y convergencia de tecnologías que se está implantando en la investigación científica, se están aproximando a este interesante campo de trabajo. Sin embargo, la investigación en biosensores requiere de un verdadero esfuerzo de entendimiento multidisciplinar y es imprescindible contar con científicos formados para tal fin: la simple yuxtaposición de diferentes saberes no tiene porque conducir a una investigación de calidad y es necesaria la formación simultánea en varias disciplinas desde el estadio predoctoral.

Aunque en nuestra comunidad partimos de una situación científica muy competitiva a nivel nacional, sin embargo, los presupuestos y la incentivación por parte de nuestro gobierno regional no son tan altas como en otras comunidades autónomas donde la investigación, principalmente en nanobiotecnología, está siendo especialmente cuidada. Sería muy deseable que nuestra comunidad hiciera un esfuerzo para promover las nuevas tecnologías nanobiotecnológicas en general y las nanobiosensoras en particular, dado el potencial humano del que dispone y de las importantes repercusiones que podrían tener en la mejora de las condiciones de vida de numerosos enfermos o el control del grave deterioro medioambiental, por citar algunas de las aplicaciones. Recordemos también, que son tecnologías que podrían ser fácilmente transferibles a productos comerciales, incentivando de esta manera el desarrollo del tejido industrial de la Comunidad de Madrid en nuevas tecnologías.

1. **Premio Nobel de Química para la investigación con carbono**
2. **Asombro y estupor científico por la «barbaridad» que defiende Aído**
3. **La ESA y la industria petrolera exploran juntas nuevas aplicaciones espaciales**
4. **Microsoft crea archivos que se pueden coger con la mano y mover en el aire**
5. **El despertar del Sol puede enfriar la Tierra**

